

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L3: Entry 1 of 1

File: JPAB

Aug 9, 1994

PUB-NO: JP406219703A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06219703 A
TITLE: FUEL REFORMER

PUBN-DATE: August 9, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TANIZAKI, KATSUJI

OBARA, SHINYA

ISHIKO, YUKIMOTO

NAKAMURA, MASASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KK AQUEOUS RES

APPL-NO: JP05031256

APPL-DATE: January 27, 1993

US-CL-CURRENT: 422/211; 423/648.1

INT-CL (IPC): C01B 3/32; B01J 8/02; C01B 3/22; C01B 3/26; C01B 3/38

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a fuel reformer miniaturized and improved in responsibility and reliability.

CONSTITUTION: A methanol reformer as a fuel reformer is an apparatus for reforming a hydrocarbon-containing raw material into a reformed gas enriched in hydrogen and supplying it to a fuel cell, etc. This methanol reformer is equipped with a raw material heating unit 112 on the outer periphery of a reactor unit 113 so that fuel and unreacted gas from the above fuel cell may be introduced through a fuel gas inlet 114 to a combustion gas passage of the above reactor unit 113 and burnt. This reactor unit 113 involves a reforming catalyst layer on the side of the raw material passage and an oxidation catalyst layer on the side of the combustion gas passage, respectively. In addition, the reformer is designed so that the raw material gas from the raw material heating unit 112 may be dispersed by a raw material gas dispersion unit 116 and allowed to come into the reaction unit 113. The reformed gas from the reactor unit 113 is collected at a gas collection unit 118 and discharged through a gas discharge opening 119.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-219703

(43)公開日 平成6年(1994)8月9日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|----|--------|
| C 0 1 B 3/32 | A | | | |
| B 0 1 J 8/02 | E | 9041-4G | | |
| C 0 1 B 3/22 | A | | | |
| 3/26 | | | | |
| 3/38 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-31256

(22)出願日 平成5年(1993)1月27日

(71)出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72)発明者 谷崎 勝二

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 小原 伸哉

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 石子 超基

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74)代理人 弁理士 川井 隆 (外1名)

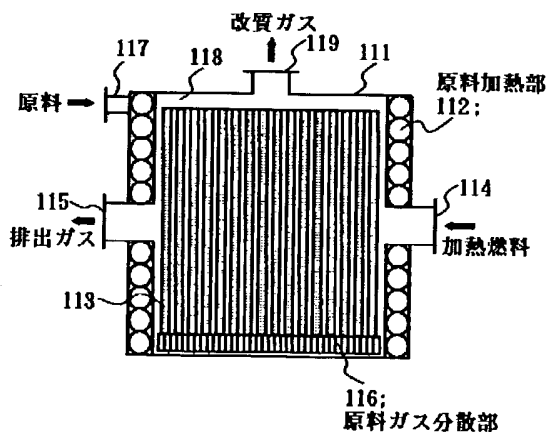
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料改質装置

(57)【要約】

【目的】 形状の小型化を図り、かつレスポンス性、信頼性を高めた燃料改質装置を提供する。

【構成】 燃料改質装置であるメタノール改質装置1は、炭化水素を含む原料から水素に富む改質ガスに改質させて燃料電池等に供給する装置である。メタノール改質装置1は、反応部113の外周に原料加熱部112を設け、かつ燃料及び前記燃料電池からの未反応ガスを燃焼ガス入口部114から前記反応部113の燃焼ガス通路135に導いて燃焼可能とし、かつ反応部113の原料ガス通路の面に改質触媒層を、反応部113の燃焼ガス通路の面に酸化触媒層をそれぞれ設けている。また、原料加熱部112からの原料ガスは、原料ガス分散部116で分散されて反応部113に入るようになっている。反応部113からの改質ガスは、ガス集合部118で集合されてガス排出口119から出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレート式熱交換型反応器の燃焼ガス通路を通過する燃焼ガスを熱源として、炭化水素を含む原料を水素に富んだ改質ガスに改質する燃料改質装置であって、

前記反応器の原料ガス通路側に改質触媒層を配置し、前記反応器の燃焼ガス通路側に酸化触媒層を配置したことを特徴とする燃料改質装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料改質装置に係り、詳細には、プレート式熱交換型の反応器を備えた燃料改質装置に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料改質装置は、天然ガスやメタノール等からなる原料から水素に富んだ改質ガスに改質し、この改質ガスをエンジン等の燃焼機器や燃料電池等に機器する装置として提供されている。このような燃料改質装置を適用した従来のシステムとして、特開平2-174502号公報で提案されたシステムが存在する。このシステムでは、メタノールまたはメタノールと水の混合物からなる原料を改質装置に取り込み、かつメタノール及び燃料電池からの未反応ガス等の燃料ガスを燃焼させ、これを改質触媒の反応熱源として改質触媒を働かせて、原料の改質を行う。そして、この改質装置で得られた改質ガスを燃料電池に供給して電力を得ることにより、車両走行用モータを駆動するようにしている。このようなシステムで用いられる燃料改質装置は、円筒形をなすフレーム内の中心部に細管からなる原料気化部を配設する。そして、原料気化部の周囲に同心状に形成され、ペ
30 レット型の改質触媒層を充填した改質反応部を配置すると共に、フレームの中心部に向けて、燃料ガスを燃焼させるバーナを配置した構造となっている。

【0003】また、燃料改質装置の改質反応部の熱交換性を改善した例としては、プレートフィン式熱交換器を用いたものや（特開平1-264902号公報参照）、プレートの片面を触媒化してものが（特開平2-116604号公報参照）、提案されている。さらに、燃料改質装置の改質反応に必要な熱を供給する方法として、触媒燃焼させるものも提案されている（特開平3-752
40 01号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記した第一の燃料改質装置では、原料気化部の周囲に同心状に改質反応部を配置した構造であるため、熱交換性、レスポンス性の点で好ましくなかった。また、形状が大型化すると共に、耐振動性の点でも問題があった。また、前記した第二の燃料改質装置では、プレートフィンを設け、あるいはプレートの片面を触媒化しているので熱交換性は良いが、熱原を別途必要とすることから形状が大型化
50

し、耐震性等に問題があった。さらに、上述した第三の燃料改質装置では、燃焼部があるため熱源の問題はなくなるが、熱交換性、レスポンス性に劣り、かつ形状が大型化して、耐震性等に問題があった。そこで、本発明は、このような従来の燃料改質装置に存在する課題を解決し、形状の小型化を図り、かつレスポンス性、信頼性を高めた燃料改質装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、プレート式熱交換型反応器の燃焼ガス通路を通過する燃焼ガスを熱源として、炭化水素を含む原料を水素に富んだ改質ガスに改質する燃料改質装置であって、前記反応器の原料ガス通路側に改質触媒層を配置し、前記反応器の燃焼ガス通路側に酸化触媒層を配置する、ことによって前記目的を達成する。

【0006】

【作用】請求項1記載の燃料改質装置では、反応器としてプレート熱交換式反応器を使用し、その反応器の原料ガス通路側に改質触媒を、該反応器の燃焼ガス通路側に酸化触媒をそれぞれ設けており、燃焼ガスからの熱が改質触媒に効率良く伝達される。

【0007】

【実施例】以下本発明の燃料改質装置における好適な実施例について、図1から図4を参照して詳細に説明する。図4は、本実施例の燃料改質装置を含むシステムの構成を表したものである。この実施例では、燃料としてメタノールまたはメタノールと水の混合物を原料とするメタノール改質装置をシステムに適用した場合の例に説明する。このシステムでは、主に、メタノールまたはメ
30 タノールと水の混合物から水素に富んだ改質ガスを得るメタノール改質装置1と、このメタノール改質装置1からの改質ガスと空気とで電気エネルギーを得る燃料電池3を備えている。

【0008】メタノール改質装置1は、ポンプ5が途中に配置された配管7によって原料タンク9に接続されている。この原料タンク9からは、メタノールと水の混合物からなる原料がポンプ5によってメタノール改質装置1に供給されるようになっている。また、メタノール改質装置1は、ポンプ11が途中に配置された配管13によってメタノールタンク15に接続されている。このメ
40 タノールタンク15からは、メタノールからなる燃料がポンプ11によってメタノール改質装置1に供給されるようになっている。

【0009】メタノール改質装置1は、プロワ21に接続されており、燃焼用空気が供給されるようになっている。また、メタノール改質装置1の改質ガス吐出口は、電磁弁23が途中に配置された配管25によって燃料電池3の燃料極の吸気側に接続されている。この燃料極の排気側は、電磁弁17が途中に配置された配管19によって、メタノール改質装置1の燃焼ガス入口に接続され

ており、燃料電池3の未反応ガスが供給されるようになっている。配管19と配管25との間には、電磁弁17、23のメタノール改質装置側に、バイパス配管29が連通されている。このバイパス配管29の途中には、電磁弁27が配置されている。また、メタノール改質装置1の排出ガス吐出口には、電磁弁31が途中に配置された排出ガス配管33が接続されている。

【0010】燃料電池3の空気極の空気取入口は、ブロワ35に接続されており、このブロワ35から空気が供給されるようになっている。燃料電池3の空気極の空気排出口は排気管37を介して大気へ開放されている。また、燃料電池3には冷却板39が配設されており、この冷却板39には、電磁弁41、ブロワ43を介して冷却空気が供給されるようになっている。冷却板39の吐出口側は排気管37に接続されると共に、その一部がブロワ43の吸い込み側と電磁弁41との間に接続されている。

【0011】また、このシステムには燃料電池起動用加熱器45が設けられている。この燃料電池起動用加熱器45で加熱された加熱ガスは、ブロワ43の吸い込み側と電磁弁41との間に供給されるようになっている。燃料電池起動用加熱器45のバーナ47には、電磁弁49を介して空気が供給され、ポンプ51を介してメタノールタンク15内のメタノールが、それぞれ供給されるようになっている。

【0012】なお、上記システムでは、図示しないコントローラおよび、メタノール改質装置1、燃料電池3及びその他必要な部分の状態を検出する各検出センサ（図示せず）が設けられている。この検出センサにより検出された各部の状態は、コントローラに供給される。コントローラは、供給された検出信号を基に、ポンプ5、11、51、電磁弁17、23、27、ブロワ21、35、43等の動作を制御することにより、メタノール改質装置1の反応部113における燃焼ガス通路135の燃焼温度を調整するようになっている。また、燃料電池3の出力の変動も検出センサで検出されており、この変動に対してもコントローラは、ポンプ11、電磁弁17、電磁弁27、ブロワ21、ポンプ5等の動作を制御することにより、メタノール改質装置1から燃料電池3へ供給される改質ガスの量を調整するようになっている。

【0013】図1は、このように構成されたシステムで使用されるメタノール改質装置の構成を示す説明図である。図1において、メタノール改質装置1は、立方体に形成されたフレーム111を備えている。このフレーム111の外周部には、原料加熱部112がコイル状に配設されており、フレーム111の内部には、反応部113が配設されている。そして、フレーム111には、燃焼ガス入口部114が配設され、この燃焼ガス入口部114の反対側に排出ガス出口115が配設されている。

【0014】また、フレーム111の内側的一方（図面

下部）には、原料加熱部112からの原料ガスを分散させる原料ガス分散部116が配設されており、その上部には、原料ガス分散部116から原料ガスを受け取る反応部113が配設されている。さらに、原料加熱部112には原料を受けとる原料入口部117が設けられている。また反応部113には、原料ガス分散部116の反対側にガス集合部118及び改質ガス排出口119が形成されている。

【0015】この図1に示す燃焼ガス入口部114には、図4に示す配管13からの燃料、配管19からの未反応ガス、及びブロワ21からの燃焼用空気が供給される。排出ガス出口115には、図4に示す排出ガス配管33が接続され排出ガスが排出されるようになっている。原料入口部117には、図4に示す配管7が接続されており、原料タンク9からの原料が供給されるようになっている。また、改質ガス排出口119には、図4に示す配管25が接続されており、改質ガスを燃料電池3の燃料極に供給するようになっている。

【0016】図2は、メタノール改質装置1の反応部113のエレメントを説明するための図である。反応部113のエレメントは、例えばステンレス鋼等の金属等の熱伝導性の良い担体機材層131で構成されている。この担体機材層131の一方の面には、例えば、銅/亜鉛（Cu/Zn）からなる改質触媒層132が含浸、溶射、電着、スパッタ塗布等により設けられている。また、担体機材層131の他方の面には、例えば、白金/酸化アルミニウム（Pt/Al₂O₃）、あるいはパラジウム/酸化アルミニウム（Pd/Al₂O₃）等の酸化触媒層133が含浸、溶射、電着、スパッタ塗布等により設けられている。

【0017】図3は上記メタノール改質装置1の反応部113の要部を示す斜視図である。この反応部113は、図2に示すエレメントにより直交流型プレートフィン式熱交換器を構成したものである。反応部113は、原料ガス通路134と燃焼ガス通路135とが1層毎にサンドイッチ形状とされている。すなわち、メタノール改質装置1の反応部113において、フィン状に形成されかつ改質触媒層132を設けた原料ガス通路134と、フィン状に形成されかつ酸化触媒層133を設けた燃焼ガス通路135とが1層毎にサンドイッチ形状にされると共に、担体機材層131によって、各通路134、135を区切った構造となっている。そして、改質触媒層132側には原料ガスFGが、酸化触媒層133側には燃焼ガスHGが、それぞれ通過するようになっている。

【0018】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。原料タンク9内のメタノールと水の混合物からなる原料は、ポンプ5で吸い込まれた後に加圧されてメタノール改質装置1の原料入口部117からメタノール改質装置1の原料加熱部112の内部に供給

される。この原料加熱部112では、燃焼ガスと原料とが熱交換して、原料は気化して原料ガスとなる。この原料ガスは、メタノール改質装置1内において原料ガス分散部116に供給される。原料ガス分散部116で分散された原料ガスは、反応部113の原料ガス通路134を通り、改質触媒層132の働きで水素に富んだ改質ガスに改質される。改質後の改質ガスは、配管25を介して燃料電池3の燃料極に供給される。

【0019】この燃料電池3の燃料極に供給された改質ガスは、ブロワ35から燃料電池3の空気極に供給される空気と反応する。これにより、燃料電池3は、燃料極を負極、空気極を正極として電力を発生することになる。なお、燃料電池3は、ブロワ43から冷却板39に供給される空気により冷却される。

【0020】一方、メタノールタンク15のメタノールは、ポンプ11で吸い込まれた後に加圧されてメタノール改質装置1の燃焼ガス入口部114から燃焼ガス通路135に向けて供給される。このときに、ブロワ21からの燃焼用空気と、燃料電池3の燃料極からの未反応ガスとが、燃焼ガス入口部114から燃焼ガス通路135に向けて供給される。これにより、メタノール及び未反応ガスが燃焼ガス通路135において燃焼して熱を発生する。この熱は、燃焼ガス通路135においてフィン及び酸化触媒層133に伝達され、熱伝導のよい担体機材層131を伝わって、改質触媒層132に伝達される。これにより、改質触媒層132は、反応熱を得ることができる。また、燃焼ガス通路135における燃焼ガスは、酸化触媒層133と接触して排出ガスが浄化される。

【0021】この燃焼ガス通路135における熱反応を反応式1で、原料ガス通路134における改質反応を反応式2で示す。例えば、燃料をメタノール(CH_3OH)とすると、燃焼ガス通路135では、式1で示す酸化反応が起こることになる。

【0022】

【式1】 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \cdot 3/2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 675.1 [\text{kJ}/\text{mol}]$

$\text{H}_2 + \text{O}_2 \cdot 1/2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 241.8 [\text{kJ}/\text{mol}]$

【0023】また、原料をメタノールと水の混合物とすると、原料ガス通路134では、式2で示す改質反応が起こることになる。

【0024】

【式2】 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}_2 - 49.9 [\text{kJ}/\text{mol}]$

【0025】なお、メタノール改質装置1の改質触媒層132の温度は、例えば図示しない温度検出センサにより検出され、電気信号に変換されて図示しないコントローラに入力されている。コントローラは、その検出信号を基にポンプ11、電磁弁17、電磁弁27、ブロワ2

1等の動作を制御することにより、メタノール改質装置1の反応部113における燃焼ガス通路135の燃焼温度を調整する。また、燃料電池3の出力の変動もコントローラで検出されており、この変動に基づいてもコントローラは、ポンプ11、電磁弁17、電磁弁27、ブロワ21等の動作を制御することにより、メタノール改質装置1から燃料電池3へ供給される改質ガスの量を調整できる。

【0026】以上説明した実施例によれば、メタノール改質装置1の反応部113を熱交換性のよいプレートフィン型とし、かつそのフィン部分に改質触媒層132、酸化触媒層133を一層毎にサンドイッチ状にして改質触媒層132が均一加熱されるようにしたので以下のような効果がある。

(1) 反応部は熱交換性がよいので、安定性、レスポンス性が高くなる。

(2) 燃焼ガス経路に酸化触媒層を設けたので、燃焼ガスを浄化することができる。

(3) 反応部に燃焼室のような大きな空間がなく、かつ各部材が堅固に固定されているので信頼性が高い。

(4) また、反応部が小型化され、装置全体として小型軽量化される。

【0027】なお、以上説明した実施例では、メタノール改質装置1による改質ガスを燃料電池3に供給する例について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、改質ガスを必要とする他のシステムに適用が可能である。また、実施例では、燃料としてメタノールまたはメタノールと水の混合物を原料とする場合について説明したが、本発明ではこれに限定されず、例えば、天然ガス等の各種燃料を使用することが可能である。

【0028】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、プレート式熱交換型反応器の原料ガス通路側に改質触媒層を配置し、燃焼ガス通路側に酸化触媒層を配置して燃料改質装置を構成したので、形状の小型化し、かつレスポンス性、信頼性が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料改質装置の構造を示す説明図である。

【図2】同上、燃料改質装置のエレメントを示す説明図である。

【図3】同上、燃料改質装置の要部を示す斜視図である。

【図4】本発明の燃料改質装置の実施例を含むシステム全体を示す説明図である。

【符号の説明】

1 メタノール改質装置

3 燃料電池

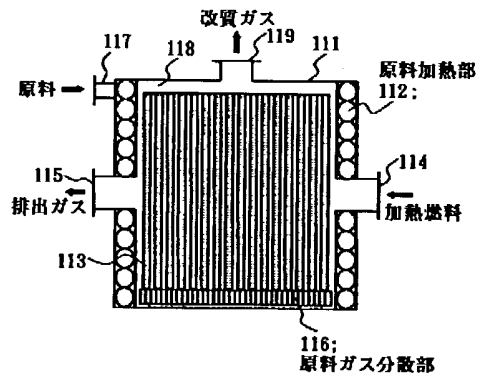
9 原料タンク

15 メタノールタンク

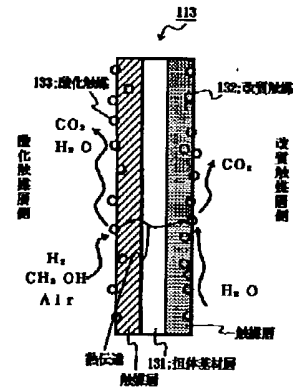
21 プロウ
111 フレーム
112 原料加熱部
113 反応部
131 担体基材層

132 改質触媒層
133 酸化触媒層
134 原料ガス通路
135 燃焼ガス通路

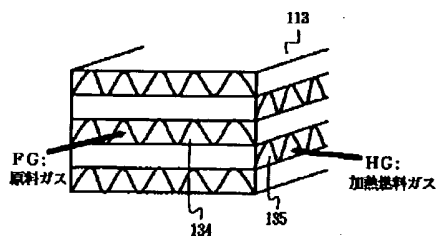
【図1】



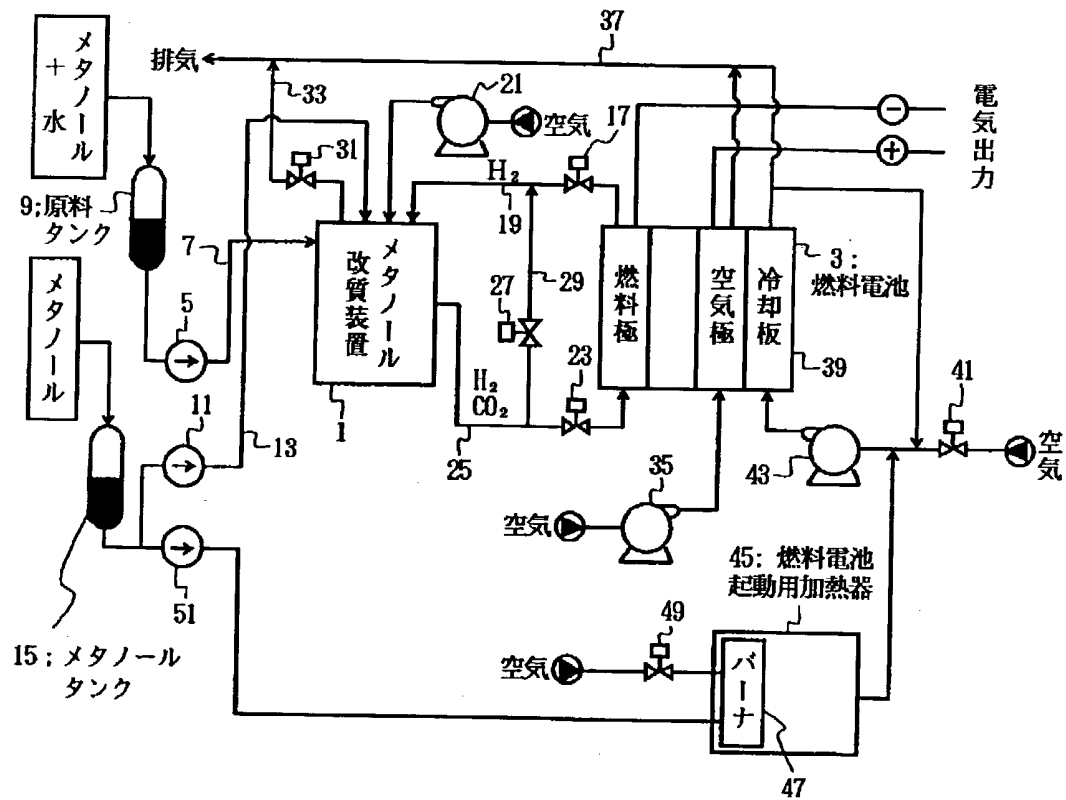
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 正志

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内